

Étude des populations marocaines d'*Aphaenogaster* (suprasp.) *senilis* (Hymenoptera, Formicidae, Myrmicinae)

par Henri CAGNIANT

Résumé. — 66 échantillons de populations marocaines d'*Aphaenogaster* (supraspecies) *senilis* ainsi que les types des diverses formes de la Collection F. SANTSCHI attribuables à ce taxon, *A. senilis* var. *disjuncta*, *A. praenoda*, *A. gemella* st. *marocana* (sensu Santschi), ont été étudiés à partir de données biométriques et morphologiques chez les trois castes. Différents morphotypes, correspondant à des groupes de populations géographiquement définis, sont dégagés : région côtière nord-atlantique, région de Tanger-Rif, Meseta centrale-Sebou, Moyen Atlas occidental, Moyen Atlas méridional, Moyen Atlas oriental; les genitalia des mâles se montrent relativement variables d'un groupe de populations à l'autre. La forme ibéro-insulaire *A. senilis* ssp. *senilis* existerait effectivement au Maroc. Trois hypothèses taxonomiques sont présentées : espèce panmictique, superespèce, espèce polytypique où, par suite d'isolements géographiques locaux, les flux géniques restent de faible intensité entre les populations.

Abstract. — 66 Moroccan population samples of *Aphaenogaster* (supraspecies) *senilis* as well as the original types of SANTSCHI's Collection allotted to this taxon, *A. senilis* var. *disjuncta*, *A. praenoda*, *A. gemella* st. *marocana* (sensu Santschi), were studied using morphological and biometrical data in the three castes. Several morphotypes corresponding to geographically defined population groups are designated : from the Northern-Atlantic coast, Tanger-Rif area, Central Meseta and Sebou, Western Middle Atlas, Southern Middle Atlas, Eastern Middle Atlas; male genitalia were found comparatively varying amongst the different population groups. The iberian-insular form *A. senilis* ssp. *senilis* would actually exist in Morocco. Three taxonomical hypothesis are discussed : a panmictic species, a superspecies, or a polytypic species with a low-level gene flow between populations because of local isolations.

H. CAGNIANT, *Laboratoire des Artigues, Entomologie, Université P. Sabatier, 31062 Toulouse cedex, France.*

INTRODUCTION

Dans un précédent travail (CAGNIANT *et al.*, 1991), nous avons montré que l'ensemble des populations ibéro-insulaires (Espagne et Portugal, littoral méditerranéen français, Sardaigne, Baléares, Canaries et Açores) d'*Aphaenogaster* (suprasp.) *senilis* constituaient une entité taxonomique homogène; en vertu de la loi de priorité cet ensemble a été consigné sous le nom d'*A. senilis* ssp. *senilis* Mayr, 1853, dont le type est de Sardaigne.

Au Maroc *A.* (suprasp.) *senilis* se rencontre en abondance dans des milieux très variés dont on pourra apprécier la diversité dans la liste ci-dessous. Cette eurytopie écologique s'accompagne d'une variabilité morphologique sensible, principalement au niveau de la

biométrie et des genitalia chez les mâles. Ces constatations nous incitent à placer l'origine d'*A. senilis* au Maroc d'où elle aurait migré ou aurait été introduite en Péninsule ibérique, sur le littoral méditerranéen français et dans les îles.

Ce travail se propose d'étudier les populations marocaines d'*A.* (suprasp.) *senilis* à partir d'échantillons récoltés sur toute l'aire de distribution actuellement connue.

MATÉRIEL EXAMINÉ

1. Matériel de référence de la Collection F. Santschi (Muséum d'Histoire naturelle, Bâle) attribuable à *A.* (suprasp.) *senilis*

- A. senilis* var. *disjuncta* Santschi, 1933 : 3 ♂ (types) (échantillon désigné par la suite par *di*) et 1 ♀ de la région de Rabat; 1 ♂ de Meknes; 1 ♂ « cotype » d'Azrou (désigné par *az*).
A. praenoda Santschi, 1933 : 5 ♂ (types) (3 de ceux-ci, seuls en bon état, désignés plus bas par *pr*); ♀ (type) de Rabat; 1 ♀ de Fes.
A. praenoda var. *confinis* Santschi, 1933 : 2 ♂ de Casablanca (désigné par *co*).
A. gemella st. *marocana* : 1 ♀ (type), 3 ♀ de Rabat (SANTSCHI, 1929); 1 ♀ d'Azrou (SANTSCHI, 1931); 1 ♀ de Tanger (SANTSCHI, 1933); 1 ♀ de Volubilis (SANTSCHI, 1936).
A. gemella var. *tingitana* Santschi, 1933 : 1 ♀ de Rabat et 2 ♀ de Marrakech.
A. testaceo-pikosa st. *gemella* (selon SANTSCHI, 1931) : 1 ♀ de Kenitra.

On sait que les mâles « types » de *A. gemella* st. *marocana* (au sens de SANTSCHI) appartiennent en fait à *A. sardoa* Emery (CAGNIANT, 1989). En outre, les ouvrières et la reine de *A. gemella* var. *tingitana* Santschi de Tanger doivent en fait être rapportées à *A. gemella* ssp. *marocana* Forel, 1903 (le vrai !) (CAGNIANT, 1989); en conséquence, la var. *tingitana* disparaît de la nomenclature. Le mâle de *A. gemella* var. *curiosa* Santschi, 1933, du Grand Atlas, appartient à une bonne espèce : *A. curiosa* Santschi (CAGNIANT, 1990c); par contre, la reine de Tanger de cette variété (SANTSCHI, 1933) est à rapporter à *A. gemella marocana* Forel.

2. Liste et provenance des échantillons (fig. 1)

Toponymie d'après la carte au 1/100 000 du Maroc; régions naturelles suivant SAUVAGE & VINDT (1954), et GODRON (1963). Tous les prélèvements proviennent de colonies abondamment peuplées recueillies sur le terrain en mai de l'année indiquée et mise en élevage dans les conditions habituelles. Sauf indication contraire, les mâles ont été obtenus en élevage; on a procédé à l'étude des genitalia (et plus particulièrement des valves moyennes décrites selon la terminologie de FRANÇEUR et LOISELLE, 1985) sur au moins cinq mâles par échantillon. Les reines ailées apparaissent également en élevage, après retrait de la fondatrice (si une seule femelle est signalée, il s'agit de la reine, capturée avec la colonie; dans le cas contraire, pas de reine pour l'échantillon).

- 1 — Mohamedia, est de Casablanca, Sahel de la Chaouïa. Végétation littorale en arrière de la plage avec Genévrier rouge, Lentisque, Palmier nain, Filaire, Rétame. Substrat : sable dunaire; altitude : 5 m. 1987 : 20 ♀, 7 ♂ pris sur le terrain.
- 2 — Forêt de Boulhaut près de Ben Slimane au sud de Rabat, Zaër. Matorral dense à Chêne liège, Tizra, Lentisque, Cistes divers. Schistes et grès; exposition SW; 280 m. 1984 : 20 ♀, 1 ♀, 8 ♂ pris sur le terrain.

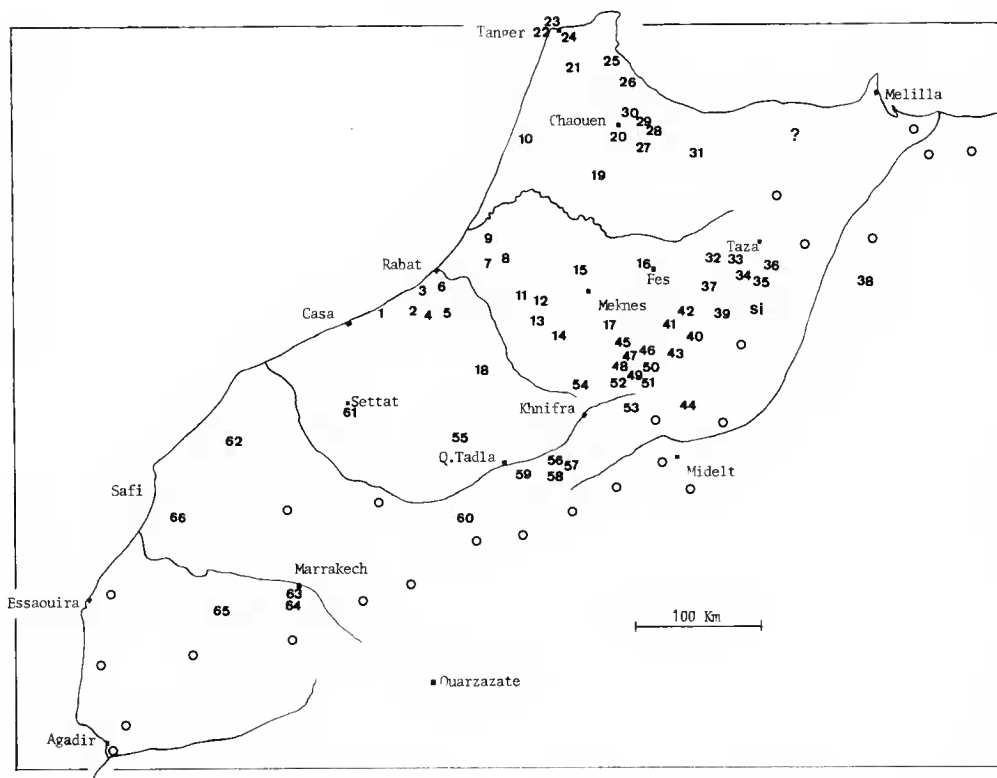


FIG. 1. — Carte des localités d'échantillonnage. Les cercles indiquent les localités (ou groupes de localités) où *Aphaenogaster* (suprasp.) *senilis* n'a pas été trouvée. Le point d'interrogation marque une zone de présence possible, non prospectée.

- 3 — Ravin de l'oued Cherrat près de Bouznika, sud-ouest de Rabat, Zaër. Ripisylve assez dense : Saules, Peupliers, Pins d'Alep, Oliviers, Lentisques, Caroubiers, Whitania, Filiaire, Cistes. Grès calcaires ; 30 m. 1984 : 20 ♀, 4 ♀, 15 ♂.
- 4 — Talâa Hafiane, sud de Rabat, Zaër. Matorral clair à Oliviers-Lentisques et Cistes sur rocaille. Exp. NW, 350 m. 1984 : 20 ♀, 4 ♀, 15 ♂.
- 5 — Sidi Bettache, *idem*. Matorral arboré de Chênes lièges, avec Ciste, Lavande, Lentisque, Palmier nain. Schistes et quartzites ; exp. W ; 410 m. 1984 : 20 ♀, 5 ♀, 15 ♂.
- 6 — Forêt de Temara près de Sidi Yahya des Zaër, *idem*. Matorral arboré de Chênes lièges, Cistes, Oliviers et Lentisques. Sable ; exp. SW ; 130 m. 1984 : 20 ♀.
- 7 — Sidi Amira, forêt de la Mamora, nord-est de Rabat. Subérale claire à sous-bois de Teline sur sable. 120 m. 1984 : 20 ♀, 2 ♀, 15 ♂.
- 8 — Aït Ali ou Ahsene, *idem*. Subérale dense avec Poirier de la Mamora, Teline, Palmier nain, Lavande, Ciste et Ajonc. Sable ; 160 m. 1986 : 20 ♀, 3 ♀, 15 ♂.
- 9 — Bled Dendoum, *idem*. Chênes lièges espacés avec tapis d'herbacées sur sable. 120 m. 1988 : 20 ♀, 8 ♀, 15 ♂.
- 10 — Beni Kissane près de Larache, Rharb. Plantation de Mimosas et d'Eucalyptus sur sable. 120 m. 1957 : 20 ♀.
- 11 — Dayet er Roumi, près de Khemisset. Bordure de la retenue d'eau avec Roseaux et Férules sur argilo-calcaire. 340 m. 1985 : 20 ♀, 6 ♀, 15 ♂.

- 12 — Jbel Lahsen bou Aïssa, ouest de Khemisset. Matorral à Thuya sur rocaille calcaire. Exp. NW; 300m. 1985 : 20 ♀ et 3 ♂ pris sur le terrain.
- 13 — Jbel Mouchchene, nord d'El Harcha, Zaïane (Meseta centrale). Futaie de Chênes lièges mêlée de Chênes verts, Cytises, Cistes, Lavande, Thym, Arbousier. Schistes; exp. NW; 860m. 1985 : 20 ♀, 2 ♀, 15 ♂.
- 14 — Environs d'El Harcha, *idem*. Maquis arboré bas de Chênes lièges à Cistes et Genêts sur schistes. Exp. NW; 800m. 1985 : 20 ♀, 5 ♀, 15 ♂.
- 15 — Jbel Zerhoun près de Volublis-Moulay Idriss, Moyen Sebou. Matorral à Lentisque, Olivier et Palmier nain sur calcaires. Exp. N; 520m. 1982 : 20 ♀.
- 16 — Environs de Fes. Bas d'un talus à Mésembriethemum bordant des jardins. 420m. 1986 : 14 ♀.
- 17 — Route d'El Hajeb, limite du Moyen Sebou et du Moyen Atlas occidental. Pâturage à Asphodèles en avant d'un taillis de Chênes verts. Dolomie; exp. NW; 1280m. 1982 : 20 ♀ et 2 ♂ pris sur le terrain.
- 18 — Kermet el Haj, environs d'Ezzhiliga, Zaïane. Pâturage à Palmiers nains et Chardons sur arène granitique près d'un oued. 650m. 1984 : 20 ♀, 5 ♀, 15 ♂.
- 19 — Bouhlal près d'Ouezzane, Pré-Rif. Bordure d'une oliveraie. Marnes; 300m. 1987 : 20 ♀.
- 20 — Ain er Rami près de Chaouen, Rif. Matorral arboré de Chênes lièges, Arbousiers, Lentisques, Bruyères, Filaires, Cistes, Palmiers nains sur grès et schistes. Exp. SW; 400m. 1986 : 20 ♀, 3 ♀, 15 ♂.
- 21 — Dar Chaoui, région de Tanger. Matorral arboré à Chênes coccifères, Olivier, Lentisque, Filaire, Arbousier, Palmier nain sur calcaire et terra-rossa. Exp. S; 70m. 1987 : 20 ♀, 1 ♀, 12 ♂ pris sur le terrain.
- 22 — Cap Spartel, région de Tanger. Friche en bordure d'une garrigue à Pins parasols et Chênes coccifères. Sol argileux; 200m. 1986 : 20 ♀.
- 23 — Jbel Kebir, ouest de Tanger. Matorral à Chênes lièges et coccifères, Myrte, Filaire, Bruyère, Olivier, Lentisque, Arbousier, Lavande, Asphodèle, nombreuses herbacées. Grès et schistes; exp. W; 250m. 1987 : 20 ♀, 5 ♀, 15 ♂.
- 24 — Environs de Tanger. Friche à Chêne coccifère, Olivier, Lentisque, Chardons. Marnes; 80m. 1986 : 20 ♀, 6 ♀, 15 ♂.
- 25 — Dar ben Karrich près de Tetouan. Oliviers et cultures sur sol argileux. 150m. 1986 : 20 ♀.
- 26 — Vallée de l'Oued Laou, Rif. Matorral à Chêne coccifère, Olivier et Lentisque près de cultures. Marno-calcaire; exp. NE; 320m. 1987 : 18 ♀ (J. HEINZE leg.).
- 27 — Bab Taza, est de Chaouen, Rif. Forêt de Chênes des Pyrénées avec nombreux drageons, sous-bois d'Aubépine, Daphné, Cytise, Fougère, nombreuses Graminées. Grès; exp. NW; 1350m. 1986 : 20 ♀, 11 ♀, 15 ♂.
- 28 — Jbel Setsou près de Bab Taza. Matorral arboré à Chêne liège, Arbousier, Cytise, Cistes, Bruyère, Laurier-Tin. Grès; exp. CW; 1200m. 1987 : 20 ♀.
- 29 — Jbel Bou Slimane, *idem*. Taillis de Chênes verts avec quelques Chênes zéens et Érables, Lauriers-Tins, Pivoines. Dolomies; exp. NW; 1550m. 1987 : 20 ♀, 11 ♀, 15 ♂.
- 30 — Jbel Lakraa, Talassemrane, *idem*. Forêt espacée de Sapins du Maroc avec Chêne vert, If, Houx, Érable, Daphné, Pivoine, Clinopode. Dolomie calcaire; exp. NW; 1750m. 1987 : 20 ♀, 8 ♀, 15 ♂.
- 31 — Bab Bered vers Ktama, Rif. Forêt assez dense de Chênes lièges et Chênes taurins et nombreuses herbacées. Grès et schistes; exp. NW; 1300m. 1986 : 20 ♀, 1 ♀, 15 ♂.
- 32 — Oulad Amlil, route de Taza à Fes, Moyen Sebou. Pâturage et cultures. 290m. 1988 : 20 ♀.
- 33 — Bab el Hawd, Tazekka. Futaie de Chênes lièges avec Arbousier, Bruyère, Cytises et Cistes divers, Ajonc, Palmier nain, Daphné. Gneiss; exp. W; 820m. 1987 : 20 ♀, 3 ♀, 15 ♂.
- 34 — Bab Taka, *idem*. Clairière à buissons de Cistes, Fougères, Hélianthes, Diss, en bordure de la forêt mixte de Chênes lièges et Chênes des Canaries. Gneiss; exp. NW; 1460m. 1986 : 20 ♀.
- 35 — Koudiat al Khars, près de Bab bou Idir, *idem*. Forêt de Chênes lièges et Chênes des Canaries, sous-bois de Bruyère, Cytise, Ajonc, Daphné, Cistes, Fougères. Gneiss; exp. W; 1550m. 1987 : 20 ♀, 6 ♀, 15 ♂.
- 36 — Bab el Qelaa, au-dessus de Taza. Matorral pâturé de Chêne vert et Genévrier oxycèdre, Cistes sur calcaire. Exp. N; 1200m. 1986 : 20 ♀, 5 ♀, 15 ♂.
- 37 — Route de Tazouta, sud-est de Sefrou, Moyen Sebou. Matorral pâturé de Chêne vert sur marnes. Exp. E; 1200m. 1986 : 20 ♀, 4 ♀, 15 ♂.

- 38 — Massif de Debdou, sud-est de Guercif, Atlas tellien. Matorral mixte à Chêne vert et Genévrier oxycèdre, Filaire, Thuya, Romarin, Palmier nain, divers Cistes et quelques Pins d'Alep. Calcaires; exp. N; 1350 m. 1988 : 20 ♀, 2 ♀, 15 ♂.
- 39 — Tizi-n-Tiskrine, sud-est de Ribat al Khayr au sud de Sefrou, Moyen Atlas oriental. Matorral raviné à Chêne vert, Genévrier oxycèdre, Cistes, envahi de Diss et Asphodèle. Schistes; exp. SW; 1600 m. 1987 : 20 ♀.
- 40 — Jbel Saïd Alrhem près d'Ifkern, sud d'Immouzer des Marmoucha, Moyen Atlas oriental. Matorral bas à Buis des Baléares et Chêne vert sur calcaires marneux. Exp. N; 1620 m. 1988 : 20 ♀, 7 ♀, 15 ♂.
- 41 — Ei Jemel, près de Boulmane, sud de Sefrou, Moyen Atlas oriental. Matorral arboré à Chêne vert et Buis des Baléares, Genévrier oxycèdre, Hélianthèmes, Thym. Calcaire de terra-rossa; exp. NE; 1750 m. 1988 : 20 ♀, 9 ♀, 15 ♂.
- 42 — Tadout, environs de Skoura, nord-est de Boulmane, *idem*. Matorral bas à Chêne vert et Genévrier oxycèdre très pâturé. Marnes; exp. N; 1350 m. 1986 : 20 ♀, 4 ♀, 15 ♂.
- 43 — Agni-n-Terfik, sud de Boulmane, *idem*. Pâturage le long de la falaise de l'Aït Kermouss. Limons; 1800 m. 1988 : 20 ♀, 6 ♀, 15 ♂.
- 44 — Aït Oufella, nord d'Itzer, Moyen Atlas central. Matorral à Chêne vert, Genévrier oxycèdre, Ronce, Aubépine, Buplèvre de l'Atlas. Rocaille calcaire; exp. SW; 1800 m. 1982 : 20 ♀.
- 45 — Forêt de Jaaba, nord d'Ifrane, Moyen Atlas occidental (Causses Moyen-atlasiques). Éclaircie dans la forêt dense de Chênes zéens, sous-bois d'Aubépine, Ronce, Daphné, Asphodèle et diverses herbacées sur basalte. Exp. NW. 1400 m. 1982 : 20 ♀, 5 ♀, 15 ♂.
- 46 — Jbel Tamrabt, nord-est d'Ifrane, *idem*. Futaie de Pins maritimes mélangée de Chênes verts, avec Filaire, Cytise arboré, Genévrier oxycèdre, divers Cistes, Laurier-Tin, Asphodèle. Dolomie sableuse : exp. NE; 1700 m. 1982 : 20 ♀, 9 ♀, 15 ♂.
- 47 — Ifrane, *idem*. Clairière à herbacées et Épinevinette dans la cédraie dense. Dolomie et basalte; exp. NW; 1550 m. 1986 : 20 ♀, 9 ♀, 15 ♂.
- 48 — Jbel bou Jirih entre Azrou et Ifrane, *idem*. Haut taillis de Chêne vert avec Cistes, Cytise de Battandier, Genévrier oxycèdre, Laurier-Tin, Daphné, nombreuses herbacées. Dolomie; exp. W; 1700 m. 1982 : 20 ♀, 2 ♀, 15 ♂.
- 49 — Environs d'Azrou, Moyen Atlas occidental. Forêt claire de Cèdres avec nombreuses herbacées et quelques Chênes verts. Dolomie; exp. NW; 1600 m. 1982 : 20 ♀, 5 ♀, 15 ♂.
- 50 — Michlifene, près d'Ifrane, *idem*. Cédraie dense avec sous-bois de Chêne vert, Genévrier oxycèdre, Érable, Houx, Épinevinette, Aubépine, Pivoine et herbacées en tapis continu. Basalte; exp. N; 1950 m. 1985 : 20 ♀, 3 ♀, 15 ♂.
- 51 — Jbel Hebri au sud d'Azrou, *idem*. Matorral arboré de Chêne vert avec Genêt et tapis d'herbacées au flanc du volcan. Basalte; exp. SW; 2000 m. 1988 : 20 ♀, 10 ♀, 15 ♂.
- 52 — Aïn Kahla au sud-ouest d'Azrou, *idem*. Cédraie dense avec quelques Chênes verts, buissons d'Épinevinette, herbacées en tapis. Dolomie; exp. NE; 1800 m. 1985 : 20 ♀, 4 ♀, 15 ♂.
- 53 — Aguelmam Aziglza, est de Khnifra, Moyen Atlas occidental. Matorral pâturé à Chêne vert, Genévrier oxycèdre, Cistes. Marno-calcaire; exp. NW; 1540 m. 1985 : 20 ♀, 9 ♀, 15 ♂.
- 54 — Jbel Tachemrout, nord de Khnifra, Zaïane. Erme arborée d'Asphodèle, Lavande, Palmier nain, herbacées variées et clairsemées de Chênes verts et lièges. Schistes; exp. NW; 1450 m. 1982 : 20 ♀.
- 55 — Environs d'Oued Zem, Plateau des phosphates (Moyen Oum-er-Rbia). Bordure de cultures avec irrigation. 780 m. 1984 : 20 ♀, 6 ♀, 15 ♂.
- 56 — Jbel Tizi n'Oudi au-dessus de Koumch, est de Qaçbat Tadla, Moyen Atlas méridional (Atlas de Beni Mellal). Taillis haut, pâturé, de Chêne vert, Genévrier oxycèdre, Ciste villeux sur calcaire en dalles. Exp. NW; 1700 m. 1984 : 20 ♀, 3 ♀, 15 ♂.
- 57 — Au-dessus de la Maison forestière de Koumch, *idem*. Matorral mixte à Chêne vert, Thuya, Lentisque, Palmier nain, Genévrier oxycèdre, Ciste, nombreuses herbacées. Calcaire marneux et argiles; exp. NE; 1350 m. 1988 : 20 ♀, 9 ♀, 15 ♂.
- 58 — En dessous de la Maison forestière de Koumch, *idem*. Matorral à Thuya dominant. Exp. NW; 950 m. 1987 : 20 ♀, 5 ♀, 15 ♂.
- 59 — El Khemis, au-dessus de Qaçbat Tadla, *idem*. Matorral pâturé à Chêne vert, Genévrier oxycèdre, Thuya, Palmier nain, Ciste, sur calcaires en dalles. Exp. SW; 1450 m. 1984 : 20 ♀, 6 ♀, 15 ♂.

- 60 — Aïn Aït Amir, est d'Afourer et nord de Bin el Ouidane, Moyen Atlas méridional. Pâturage à Chardons et diverses herbacées en avant du taillis de Chênes verts. Argile; exp. N; 1420 m. 1988 : 20 ♀, 8 ♀, 15 ♂.
- 61 — Settatt, Chaouïa. Jardin planté de Pins. 360 m. 1985 : 20 ♀ et 9 ♂ pris sur le terrain.
- 62 — Environs de Sidi Smaïl, sud d'El Jadida, Doukkala. Plantation d'Eucalyptus avec Rétame sur calcaires et sables. 150 m. 1987 : 20 ♀, 2 ♀, 15 ♂.
- 63 — Marrakech. Jardin avec Palmiers dattiers, Lauriers roses et autres plantes ornementales. 450 m. 1983 : 20 ♀ et 8 ♂ pris sur le terrain.
- 64 — *Idem*, 1990 : 20 ♀, 8 ♀, 15 ♂.
- 65 — Environs de Chichawa, Haouz. Verger d'Amandiers en bordure d'oued. Limons; 360 m : 20 ♀, 1 ♀, 4 ♂ pris sur le terrain.
- 66 — Sebti des Gzouda, sud-est de Safi, Abda (Chiadma). Cultures irriguées dans l'Arganeraie pâturée, en bordure de route. 150 m. 1981 : 20 ♀, 5 ♂ pris sur le terrain.

Échantillons supplémentaires :

- sa — *Aphaenogaster senilis senilis* de Cagliari, COLOMBEL, leg. : 10 ♂.
- ba — *Aphaenogaster senilis senilis* de Banyuls-sur-Mer, Pyrénées-Orientales, France; 20 ♂.
- as — *Aphaenogaster sicardi* Cagniant, 1990; syntypes de Bou Iblane, Moyen Atlas oriental, Maroc : 20 ♂.

ANALYSES NUMÉRIQUES

1. Méthodes

Les mesures ont été réalisées sur les trois castes à l'aide du dispositif WILD MMS 235 avec une erreur de 0,01 mm. Elles ont porté sur les variables : Longueur de la tête (Lte), largeur de la tête (lat), longueur du scape (Lsc), longueur (Lwb), largeur (lth) et hauteur de l'alitrone (hth), longueur des épines (ouvrières et reines) (Lep), hauteur et largeur du pétiote (hpe, lpe) et du postpétiole (hpp, lpp). *A.* (suprasp.) *senilis* est une fourmi à faible polymorphisme; les régressions entre caractères s'écartent peu de la linéarité. La préparation des échantillons doit cependant tenir compte des variations de taille pour éviter les biais qui pourraient introduire les allométries (entre Lsc et lat, l'allométrie est par exemple minorante, de la forme $Lsc = lat^{0,685} \times 6,151$; on a une allométrie majorante entre lat et Lte : $lat = Lte^{1,341} \times 0,133$; calcul sur un échantillon de 90 ouvrières des environs de Rabat : éch. 3).

Les procédés de traitement par les analyses multivariées ont été exposés par ailleurs (CAGNIANT *et al.*, 1991); les échantillons *sa*, *ba*, *as*, *pr*, *co*, *di* et *az* ont été introduits comme « échantillons supplémentaires » dans les analyses ainsi que ceux dont l'effectif était inférieur à 7 sujets (par ex. éch. n° 12 dans le cas des mâles). Pour la description des populations, on a retenu les rapports biométriques dont les moyennes sont significativement différentes entre elles (test par l'analyse de la variance).

2. Résultats

L'analyse en composantes principales (ACP) des échantillons de mâles (fig. 2) a été réalisée pour les trois premiers facteurs. CP1 est un facteur général de taille mais aussi de forme (les contributions des variables y sont inégales); CP2 reçoit une plus importante

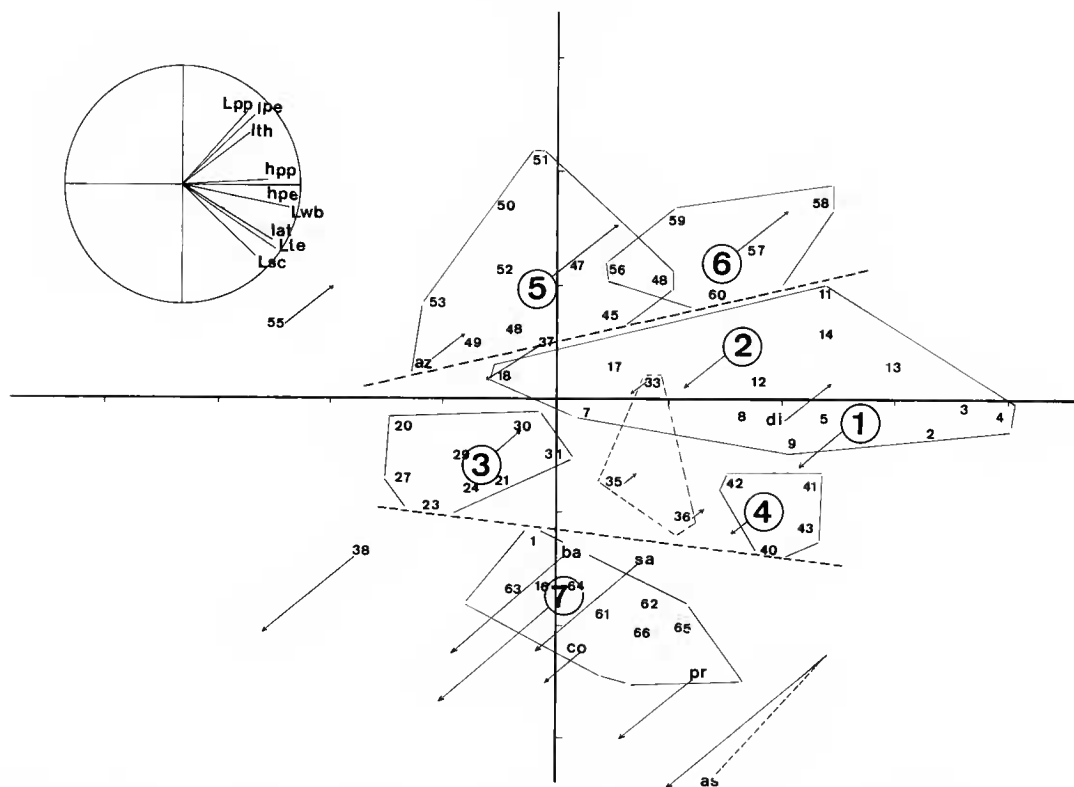


FIG. 2. — Plan des deux premiers facteurs de l'analyse en composantes principales, échantillons de mâles. Les traits interrompus indiquent une partition de 3 ensembles, les polygones plus fins en 7 groupes. Petits chiffres : barycentres des échantillons (voir texte); gros et cerclés : barycentres des 7 groupes. Une division = 1 unité CP. Flèches : position des groupes et des échantillons supplémentaires sur l'axe 3. En haut, à gauche : disposition des variables sur le cercle unité. Contribution à l'inertie : CP1 = 54 %; CP2 = 18 %; CP3 = 11.5 %. Contribution en % des variables (voir texte) sur les 3 axes : Lte = 11; 20; 0.4; lat = 12; 18; 6; Lsc = 8; 21.2; 0.3; Lwb = 12.7; 3.2; 14.6; lth = 7; 6.1; 4.9; lpe = 11.2; 12.2; 11.5; hpe = 14.5; 0; 6.1; lpp = 9.8; 17.9; 1; hpp = 13.8; 0.8; 16.5.

contribution de Lte, lat et Lsc d'une part, de lpp, lpe de l'autre ; lth est dominant dans CP3. La disposition du nuage montre trois grands ensembles : le premier, médian, peu différencié par rapport aux axes 2 et 3, s'échelonne le long du premier facteur et rassemble les populations du littoral nord-atlantique, de la région Tanger-Rif, de la Meseta centrale, du Tazzeka et du Moyen Atlas oriental. Un second ensemble, corrélé positivement avec les axes 2 et 3 regroupe tous les échantillons du Moyen Atlas occidental et méridional. Le troisième, situé négativement sur 2 et 3, comprend des prélèvements de provenance plutôt méridionale. La situation très excentrique de l'échantillon de *A. sicardi*, introduit ici à titre comparatif, confirme son statut de bonne espèce.

Une analyse discriminante (AFD) prenant l'hypothèse d'une partition en 3 ensembles donne 90,1 % d'individus bien classés (Pseudo F1 = 435,9; Pseudo F2 = 212,5 > F maximum (pour Lte) : 107,4 avec 2 et 682 ddl). Les individus supplémentaires *di* sont à rapporter au premier ensemble, *az* au second, *ba*, *sa*, *co* et *pr* au troisième.

Une nouvelle analyse discriminante a été réalisée avec une hypothèse de partition en 7 groupes pour tenir compte de la distribution géographique des populations; les échantillons du Tazekka (33, 35 et 36) ainsi que 37, 38 et 55 dont la position semble marginale, ont à présent été traités comme « individus supplémentaires » afin d'apprécier leur imputation aux groupes. On n'obtient plus que 72,6 % de « bien classés ». Leur classement ainsi que celui des « types » sera discuté plus bas.

Les analyses portant sur les échantillons d'ouvrières et de reines (non figurées) n'apportent pas d'éclaircissements complémentaires : on peut seulement distinguer une tendance à un regroupement en ensembles similaires à ceux obtenus à partir des mâles. Pour les ouvrières, l'AFD n'indique que 73,4 % d'individus « bien classés » pour une partition en 3 ensembles et 68,2 % pour 7 groupes.

EXPÉRIENCE D'ACCEPTATION DE PARTENAIRES SEXUELS

Le principe et la méthodologie ont été exposés précédemment plus en détail (CAGNIANT, 1990a et b). Elles consistent à introduire 4 ou 5 mâles essaimants d'une colonie dans la société formée par une jeune reine également essaimante et quelques ouvrières de l'autre colonie à tester. On procède à une expérimentation croisée; chacune des sociétés expérimentales ne reçoit que les mâles d'une seule autre colonie. En fonction des disponibilités, les tests ont impliqué des individus appartenant aux échantillons 9, 38, 40, 41, 43, 51, 57, 60 et 64 ainsi que deux colonies en provenance de Bellaterra (Catalogne; ESPADALER leg.), notées B1 et B2 (respectivement 5 et 7 jeunes reines).

On obtient des résultats « positifs » (au moins la moitié des mâles introduits sont acceptés réciproquement dans les colonies testées soit dès la première introduction soit lors d'une introduction ultérieure) dans les cas suivants : stations géographiquement proches : 41 × 43; 40 × 43; 57 × 60; 51 × 43; 60 × 57; stations plus éloignées : 57 × 41; 60 × 41; 38 × 57; 9 × 40; 9 × 41; 9 × 51; 9 × 57; 51 × 41; 40 × 9; 40 × 51; 40 × 57. Dans quelques cas (41 × 43; 40 × 43 et 43 × 40; 43 × 51 et 51 × 43, le premier numéro étant celui de la colonie avec reine), le rapprochement des sexués a été suivi d'une fécondation : la reine perd ses ailes, sa spermathèque est garnie.

Les résultats sont « négatifs » (mâles toujours éliminés) lors de : B1 × 40; B1 × 60; B1 × 9; B2 × 56; B2 × 41; B2 × 51. De même avec 40 × 64; 51 × 64; 57 × 64 et 38 × 64. On n'a jamais constaté de fécondation.

On a obtenu un résultat positif avec des mâles du lot 9 et une reine de 64, mais pas la réciproque. De même, les mâles de 64 sont acceptés par des reines de B1 et B2 mais la réciproque n'est que partielle pour B1 (deux mâles de B1 sur douze ont été acceptés dans la société à reine formée à partir de 64). Enfin, une société de B2 a accepté les mâles de 38 à la seconde tentative d'introduction. Aucune fécondation n'a été observée lors de ces expériences.

DESCRIPTION DES GROUPES DE POPULATIONS

Ils sont définis à partir de la répartition géographique et de la morphologie des trois castes, en tenant compte de la biométrie et des genitalia des mâles (fig. 4 et 5).

Groupe 1 : Populations de la région côtière nord-atlantique (échantillons 2 à 10)

- = *A. senilis* var. *disjuncta* Santschi pro parte, exemplaires de Rabat;
- = *A. gemella* st. *marocana* selon SANTSCHI, pro parte, exemplaires de Rabat et Khenitra.

Mâles

Long. corps : 5,7-6,3 mm; nombre d'individus mesurés = 98. Valeurs des rapports : minimum-**moyenne** (écart-type)-maximum observés : Lte/lat = 1.17-**1.256** (0.040)-1.36; Lsc/lat = 0.38-**0.434** (0.022)-0.47; Lwb/lth = 1.97-**2.210** (0.105)-2.42; Lwb/hth = 1.71-**1.796** (0.058)-1.91; lpp/lpe = 1.25-**1.382** (0.088)-1.79.

Taille assez forte, tête et scape relativement allongés par rapport à la largeur céphalique; alitronc plutôt bas et étroit. Épaississements médiaires (« cornes épinoles ») faiblement développés, effacés et non séparés par un sillon. Nœud pétiolaire triangulaire et assez massif de profil. Valves moyennes (volselles) longues et larges, claviformes, antrum très peu découpé, ne laissant pas voir le cuspis; angle du calx pratiquement plat. Ces mâles sont tout à fait semblables à ceux de la var. *disjuncta* de SANTSCHI dont les individus se projettent au voisinage des échantillons 5 et 8 sur le graphique d'ACP.

Ouvrières

Long. corps : 6,6-8,2 mm; n = 180. Lte/lat = 1,23-**1.314** (0.038)-1.43; Lsc/lat = 1.29-**1.397** (0.048)-1.55; indice des épines : 1.05-**1.360** (0.092)-1.68; hpe/hpp = 0.96-**1.047** (0.040)-1.16.

Taille forte; scape et épines courts. Coloration sur le vivant d'un noir cendré. Striation du gastre symétrique (voir représentation dans CAGNIANT *et al.*, 1991, fig. 3) sur la majorité des sujets; rides de la tête lâches, s'atténuant au niveau du front; thorax et épinoletum seulement réticulés ou avec des rides très courtes et très faibles.

Reines

Long. corps : 8,8-11,5 mm; n = 27. Lte/lat = 1.18-**1.222** (0.029)-1.27; Lsc/lat = 1.27-1.17-**1.218** (0.028)-1.28-Lwb/lth = 2.08-**2.178** (0.078)-2.36; Lwb/hth = 1.61-**1.667** (0.031)-1.75; ind. ép. = 1.63-**1.805** (0.132)-2.14; lpp/lpe = 1.29-**1.437** (0.048)-1.50.

Taille forte; épines bien développées; tête, alitronc et nœuds pétiolaires avec des rides assez denses.

Ouvrières et reines de la population côtière sont similaires aux exemplaires de la var. *disjuncta* et *cu* st. *marocana* de SANTSCHI.

Groupe 2 : Populations de la région tangéroise (échantillons 19-26)

Mâles

Long. corps : 5,3-5,9 mm; n = 57. Lte/lat = 1.25-**1.302** (0.029)-1.38; Lsc/lat = 0.44-**0.471** (0.030)-0.53; Lwb/lth = 2.10-**2.194** (0.049)-2.30; Lwb/hth = 1.73-**1.787** (0.028)-1.83; lpp/lpe = 1.24-**1.363** (0.077)-1.56.

Taille moyenne; tête plus étroite; nœud pétiolaire tronqué ou arrondi au sommet; cornes épinoïtales bien développées et séparées par un sillon longitudinal. Valves moyennes à antrum bien creusé, laissant voir le cuspis et formant un digitus rectangulaire; angle du calx droit.

Ouvrières

Long. corps : 6,5-7,9 mm; n = 160. Lte/lat = 1.27-**1.375** (0.046)-1.46; Lsc/lat = 1.32-**1.505** (0.104)-1.75; ind. ép. = 1.00-**1.209** (0.106)-1.42; hpe/hpp = 0.97-**1.062** (0.032)-1.14.

Taille moyenne; tête et scape proportionnellement plus allongés; épines courtes (caractère marquant de la population). Striation du gastre fine, avec généralement de nombreuses stries basales transverses (généralement plus d'une quinzaine), la disposition restant le plus souvent symétrique. Thorax et épinoïtum sans rides, celles de la tête faibles, peu denses, parfois segmentaires et ne dépassant guère le niveau des yeux.

Reines

Long. corps : 8,4-9,7 mm; n = 15. Lte/lat = 1.17-**1.237** (0.040)-1.32; Lsc/lat = 1.22-**1.291** (0.046)-1.38; Lwb/lth = 2.08-**2.188** (0.055)-2.27; Lwb/hth = 1.59-**1.698** (0.052)-1.76; ind. ép. = 1.30-**1.440** (0.105)-1.62; lpp/lpe = 1.24-**1.416** (0.073)-1.45.

Scape allongé et épines courtes; sculpture plus faible que dans la population précédente avec rides moins marquées, plus ou moins effacées sur le scutum.

On peut rapporter à ce groupe l'ouvrière de *A. gemella* st. *marocana*, Tanger, de SANTSCHI. Ce morphotype tangérois est voisin de la forme ibéro-insulaire mais se caractérise par la brièveté des épines et secondairement par la structure de la striation du gastre chez les ouvrières; chez les mâles, les épaisissements épinoïtaux ne sont pas aussi forts ni déjetés vers l'extérieur que chez *A. senilis senilis*.

Les populations de la montagne rifaine (échantillons 27 à 31) peuvent être rattachés au groupe 2. Les mâles (n = 60) sont tout à fait semblables à ceux de Tanger. Chez les ouvrières (n = 100), les rides restent faibles sur la tête mais s'étendent un peu plus en arrière, sur les joues et le front; les épines deviennent plus grandes, en particulier dans les stations humides comme à Talassemtane (éch. 30); ind. ép. = 1.14-**1.389** (0.114)-1.58 ou à Bab Taza (éch. 27); ind. ép. = 1.30-**1.507** (0.109)-1.80. Il en est de même, en moyenne, chez les reines (n = 31); ind. ép. = 1.51-**1.791** (0.176)-2.21, avec par exemple pour l'échantillon de Bab Taza (n = 11); ind. ép. = 1.75-**1.933** (1.423)-2.21.

Groupe 3 : Populations de la Meseta centrale et du Moyen Sebou (échantillons 11-15, 17, 18)

Mâles

Long. corps : 5,3-6,4 mm; n = 65. Lte/lat = 1.24-**1.312** (0.038)-1.40; Lsc/lat = 0.40-**0.437** (0.029)-0.52; Lwb/lth = 2.09-**2.229** (0.064)-2.37; Lwb/hth = 1.66-**1.784** (0.056)-1.86; lpp/lpe = 1.25-**1.374** (0.071)-1.70.

Peu différents du morphotype précédent et donc de celui de l'*A. senilis senilis* ibéro-insulaire; nœud pétiolaire triangulaire, parfois épais; cornes mousses, souvent fortes, séparées

par un sillon plus ou moins profond. Volsella larges, plus fortes que chez *A. senilis senilis*, l'antrum bien creusé découvrant le cupsis, le digitus rectangulaire, long, l'angle du calx bien marqué et proéminent.

Ouvrières

Long. corps : 6,4-8,0 mm ; n = 140. Lte/lat = 1.19-**1.369** (0.060)-1.53 ; Lsc/lat = 1.25-**1.494** (0.093)-1.74 ; ind. ép. = 1.08-**1.414** (121)-1.84 ; hpe/hpp = 0.92-**1.053** (0.048)-1.19.

Épines assez longues. Striation du gastre de dispositions très variées ; rides de la tête dépassant largement le niveau des yeux, mais peu serrées ; des rides en mailles plus ou moins développées fréquentes sur les épaules et l'épinotum.

Reines

Long. corps : 8,3-9,6 mm ; n = 18. Lte/lat = 1.17-**1.225** (0.052)-1.26 ; Lsc/lat = 1.18-**1.282** (0.036)-1.40 ; Lwb/lth = 2.09-**2.213** (0.046)-2.26 ; Lwb/hth = 1.58-**1.662** (0.046)-1.74 ; ind. ép. = 1.69-**1.937** (0.117)-2.14 ; lpp/lpe = 1.37-**1.421** (0.049)-1.55.

Tête, alitronc et nœuds ridés, épines longues.

On peut rattacher à ce groupe l'ouvrière de *A. gemella* st. *marocana* Volubilis de SANTSCHI ; nous y adjoindrons également l'échantillon d'ouvrières 32, L'échantillon numéro 33 (du Tazekka) serait également à rattacher au groupe 3 par la morphologie des mâles ; l'AFD y attribue la quasi-totalité de l'échantillon.

Les mâles (n = 30) des échantillons 35 et 36 du Tazekka se placent en position intermédiaire entre les groupes 3 et 4 sur le graphique d'ACP. Lorsqu'on introduit ces échantillons comme « individus supplémentaires » dans l'AFD (voir *supra*), celle-ci affecte la plupart des individus du n° 36 au groupe 4 tandis que ceux du n° 35 se dispersent sur tous les groupes, le 6 excepté. Tous ces mâles présentent des cornes épinotales plutôt courtes et aplaties, presque coalescentes comme leurs congénères du Moyen Atlas mais leurs volselles n'ont pas le même aspect. Ouvrières (n = 60) et reines (n = 11) rappellent le morphotype mésétien par les scapes et les épines assez longs (ouvrières : Lsc/lat = 1.27-**1.479** (0.043)-1.58 ; ind. ép. = 1.10-**1.416** (0.140)-1.80 ; reines : Lsc/lat = 1.22-**1.291** (0.029)-1.35 ; ind. ép. = 1.86-**1.980** (0.075)-2.10). Cette population du Tazekka représenterait donc plutôt une forme montagnarde du type mésétien. Pour les botanistes, la végétation du Tazekka présente des similitudes avec celle du Rif (EMBERGER, 1939 : 128). Il ne semble pas en être de même au niveau des fourmis : chez *Camponotus cruentatus* les exemplaires du Tazekka sont plus proches de la forme du Moyen Atlas que de celle du Rif (CAGNIANT, 1991).

Groupe 4 : Populations du Moyen Atlas oriental (échantillons 39-44)

Mâles

Long. corps : 4,8-5,9 mm ; n = 60. Lte/lat = 1,26-**1.348** (0.033)-1.43 ; Lsc/lat = 0.40-**0.430** (0.025)-0.50 ; Lwb/lth = 2.04-**2.197** (0.081)-2.45 ; Lwb/hth = 1.58-**1.725** (0.084)-1.82 ; lpp/lpe = 1.17-**1.292** (0.071)-1.41.

Cornes plus ou moins développées, mais généralement épaisses et séparées par un sillon assez faible ; nœud pétiolaire large, arrondi ou tronqué au sommet ; thorax plus élargi au

niveau du milieu du scutum que dans les morphotypes précédents. Valves moyennes assez petites et étroites, digitus rectangulaire, antrum peu creusé, ne découvrant le cuspis qu'à demi, angle du calx émoussé.

Ouvrières

Long. corps : 5,8-8,4 mm ; n = 100. Lte/lat = 1.30-**1.425** (0.042)-1.48 ; Lsc/lat = 1.37-**1.540** (0.059)-1.70 ; ind. ép. = 1.32-**1.497** (0.078)-1.71 ; hpe/hpp = 1.00-**1.003** (0.025)-1.09.

Tête étroite, épines longues ; nœud pétiolaire arrondi. Rides céphaliques bien marquées, un peu sinueuses, dépassant le milieu du front mais sans atteindre l'occiput ; quelques rides en mailles sur le pronotum, nombreuses et transversales sur l'épinotum. Striation du gastre généralement symétrique, avec peu de rides transverses à la base (souvent moins d'une dizaine).

Reines

Long. corps : 8,0-8,6 mm ; n = 26. Lte/lat = 1.24-**1.301** (0.052)-1.39 ; Lsc/lat = 1.20-**1.394** (0.085)-1.55 ; Lwb/lth = 2.07-**2.246** (0.093)-2.38 ; Lwb/hth = 1.56-**1.682** (0.058)-1.79 ; ind. ép. = 1.44-**1.584** (0.120)-1.83 ; lpp/lpe = 1.34-**1.436** (0.059)-1.52.

Taille assez petite ; tête étroite ; rides fortes, en mailles sur la tête, disposées en long ou en travers sur le scutum.

Groupe 5 : Populations du Moyen Atlas occidental (échantillons 45-53)

Mâles

Long. corps : 4,6-5,7 mm ; n = 135. Lte/lat = 1.17-**1.303** (0.041)-1.42 ; Lsc/lat = 0.38-**0.418** (0.020)-0.48 ; Lwb/lth = 1.69-**2.035** (0.167)-2.32 ; Lwb/hth = 1.54-**1.695** (0.068)-1.85 ; lpp/lpe = 1.12-**1.288** (0.098)-1.67.

Taille petite ; scape court ; thorax fortement élargi au niveau du scutum, semi-circulaire vers l'avant. Cornes triangulaires de profil et non surélevées par rapport au plan épinoal ; vues de dessus, elles sont comme effacées, sans sillon pour les séparer. Nœud pétiolaire plus ou moins triangulaire. Volselles petites, le digitus court et dépassant peu l'alignement du bord inférieur, l'antrum arrondi découvrant bien le cuspis ; angle du calx obtus, souvent peu marqué.

Ouvrières

Long. corps : 5,7-7,8 mm ; n = 180. Lte/lat = 1.25-**1.374**-1.53 ; Lsc/lat = 1.27-**1.458** (0.099)-1.73 ; ind. ép. = 1.04-**1.349** (0.145)-1.80 ; hpe/hpp = 0.95-**1.078** (0.044)-1.18.

Taille médiocre ; scape court ainsi que les épines, fines et aiguës. Réticulation donnant au tégument un aspect brillant ; sur le vivant, la coloration devient presque bleutée, en particulier dans les localités d'altitude (Jbel Hébrî). Rides de la tête faibles mais atteignant presque le bord occipital, réunies par des transverses pour former sur le front des mailles rectangulaires ; l'ornementation sur le pro- et l'épinotum est plus confuse, les rides devenant sinueuses, granuleuses ou effacées ; striation du gastre très variée, souvent dissymétrique.

Reines

Long. corps : 8,2-8,6 mm ; n = 56. Lte/lat = 1.19-**1.266** (0.041)-1.37 ; Lsc/lat = 1.15-**1.273** (0.071)-1.44 ; Lwb/lth = 1.91-**2.154** (0.093)-2.32 ; Lwb/hth = 1.57-**1.637** (0.041)-1.74 ; ind. ép. = 1.44-**1.797** (0.142)-2.11 ; lpp/lpe = 1.28-**1.396** (0.064)-1.57.

Taille médiocre ; scape et épines courts. Rides denses sur la tête et le thorax, en particulier sur le scutum où elles s'écartent en éventail depuis le notaulus pour s'agencer en mailles de formes diverses ; épinothum et pétioles assez fortement ridés.

Les mâles d'Azrou et Meknes ainsi que l'ouvrière d'Azrou (coll. F. SANTSCHI) peuvent être rattachés à ce morphotype.

L'échantillon 37 se place pour les mâles, « à la limite » du groupe 5 dans le plan des deux premiers facteurs de l'ACP mais s'en éloigne sur l'axe 3 ; les volselles entrent dans l'intervalle de variation des formes de ce groupe 5. Ouvrières et reines rappellent plutôt celles du Tazekka. On peut interpréter cet échantillon comme une forme « hybride » ou « intermédiaire », à la frontière de divers groupes de populations.

L'échantillon d'Oued Zem (n° 55) est constitué de mâles petits (4,8-5,3 mm) et trapus (Lwb/lth = 1.94-**2.177** (0.138)-2.40) avec des pétioles épais et des scapes courts (Lsc/lat = 0.39-**0.423** (0.024)-0.45) ; les cornes épinothales et les genitalia restent de type « méséliens » mais biométriquement (attribution aux groupes par l'AFD) ils se rapporteraient en majorité à ce groupe 5. Les ouvrières (long. corps : 5,6-8,5 mm) ont des rides en mailles sur le pronotum mais faibles sur l'épinothum ; scapes et épines sont assez courts (Lsc/lat = 1.36-**1.452** (0.053)-1.59 ; ind. ép. = 1.10-**1.348** (0.099)-1.54). Les reines (8,5-9,1 mm) sont fortement ridées en mailles sur le scutum, avec de fortes épines recourbées en dedans (ind. ép. : 1.79-**1.957** (0.231)-2.12). Comme le précédent, cet échantillon représente peut-être un « hybride » ou bien constitue une population périphérique du groupe mésélien, présentant quelques caractères particuliers.

Groupe 6 : Populations du Moyen Atlas méridional (Atlas de Beni Mellal) (échantillons 56-60)

Mâles

Long. corps : 5,3-6,6 ; n = 75. Lte/lat = 1.26-**1.305** (0.033)-1.39 ; Lsc/lat = 0.41-**0.446** (0.014)-0.47 ; Lwb/lth = 1.84-**2.097** (0.105)-2.26 ; Lwb/hth = 1.57-**1.695** (0.047)-1.74 ; lpp/lpe = 1.09-**1.266** (0.092)-1.47.

Taille moyenne ; scape court ; thorax encore plus élargi que dans le groupe précédent ; nœud pétioleux massif, largement tronqué en biais au sommet. Cornes épinothales généralement plus longues et plus épaisses mais non surélevées au-dessus du plan épinothale et non séparées par un sillon. Volselles petites, digitus court, souvent aminci à la base, antrum découvrant tout le cuspis, angle du calx assez marqué.

Ouvrières

Long. corps : 6,0-8,5 mm ; n = 100. Lte/lat = 1.27-**1.395** (0.044)-1.48 ; Lsc/lat = 1.31-**1.489** (0.065)-1.62 ; ind. ép. = 1.10-**1.428** (0.121)-1.84 ; hpe/hpp = 0.98-**1.082** (0.032)-1.16.

Taille moyenne ; scape et surtout épines relativement longs. Réticulation tégumentaire très dense ; sur le vivant, la couleur tourne au brunâtre. Rides en mailles sur le pronotum (au moins au niveau des épaules) et transversales sur l'épinotum à peu près constantes ; striation du gastre fine et dense, généralement symétrique.

Reines

Long. corps : 8,3-8,9 mm ; n = 31. Lte/lat = 1.24-**1.279** (0.022)-1.32 ; Lsc/lat = 1.21-**1.281** (0.029)-1.32 ; Lwb/lth = 2.12-**2.205** (0.046)-2.28 ; Lwb/hth = 1.55-**1.617** (0.032)-1.67 ; ind. ép. = 1.64-**1.874** (0.137)-2.15 ; lpp/lpe = 1.25-**1.364** (0.058)-1.48.

Scapes et épines longs ; ornementation similaire au morphotype du Moyen Atlas occidental.

L'échantillon de Debdou (n° 38) est formé dans les trois castes d'individus plutôt petits (mâles : 4,8-5,5 mm, ouvrières : 5,0-7,5 mm ; reines : 8,5-8,7 mm). L'âge de la colonie ne semble pas en cause (société populeuse, colonisant plusieurs pierres mitoyennes) ; on peut aussi impliquer les conditions écologiques locales (milieu dégradé aux ressources limitées), mais nous avons trouvé des formes plus grandes dans des environnements plus détériorés. Les mâles rappellent ceux du Tazekka par la forme des épaisissements médiaires et des volselles ; ils ont le thorax étroit (Lwb/kth = 2.24-**2.282** (0.036)-2.32) sans que ce caractère paraisse résulter d'une allométrie minorante (les mâles du Moyen Atlas, également petits, ont le thorax large). Les ouvrières ont les épines bien développées (ind. ép. = 1.33-**1,517** (0.094)-1.76), et des rides assez fortes sur le pro- et l'épinotum comme celles du Moyen Atlas oriental.

Cette population est la plus orientale de notre inventaire ; elle subsiste sans doute actuellement en situation d'isolement géographique. Les *C. cruentatus* de la même localité présentaient aussi des caractères particuliers (CAGNIANT, 1991).

Groupe 7 : Populations de diverses provenances, surtout méridionales (échantillons 1, 16 et 61 à 66)

- = *A. praenoda* Santschi ;
- = *A. praenoda* var. *confinis* Santschi ;
- = *A. gemella* var. *tingitana* Santschi, pro parte.

Mâles

Long. corps : 5,2-6,0 mm ; n = 63. Lte/lat = 1.29-**1.363** (0.038)-1.45 ; Lsc/lat = 0.41-**0.467** (0.025)-0.54 ; Lwb/lth = 2.14-**2.315** (0.076)-2.44 ; Lwb/hth = 1.72-**1.853** (0.064)-1.99 ; lpp/lpe = 1.30-**1.425** (0.069)-1.56.

Taille moyenne ; tête étroite ainsi que le thorax qui est bas ; nœud pétiolaire très variable, parfois assez haut et plus ou moins concave en avant (comme sur le « type » de *praenoda*). Cornes très nettement surélevées et déjetées latéralement vers l'extérieur, séparées par un sillon profond. Au niveau du méta-épinotum, l'alitrone forme une constriction qui n'est jamais aussi marquée sur les autres échantillons. Digitus de la valve moyenne tombant, en angle plus obtus ; antrum toujours assez profond, découvrant le cuspis à demi ; angle du calx presque droit.

Ouvrières

Long. corps : 6,2-8,5 mm ; n = 154. Lte/lat = 1.26-**1.347** (0.035)-1.45 ; Lsc/lat = 1.30-**1.418** (0.062)-1.52 ; ind. ép. = 1.15-**1.283** (0.112)-1.58 ; hpe/hpp = 1.05-**1.108** (0.031)-1.16.

Taille moyenne ; épines assez courtes ; pétiole relativement élevé. Tégument mat, noir cendré sur le vivant. Rides faibles, ne dépassant guère le niveau des yeux ; généralement absentes sur le pro- et l'épinotum ; striation du gastre symétrique en majorité.

Reines

Long. corps : 8,6-8,9 mm ; n = 11. Lte/lat = 1.23-**1.261** (0.021)-1,29 ; Lsc/lat = 1.22-**1.262** (0.020)-1.29 ; Lwb/lth = 2.17-**2.262** (0.073)-2.41 ; Lwb/hth = 1.61-**1.690** (0.073)-1.73 ; ind. ép. = 1.63-**1.780** (0.093)-1.92 ; lpp/lpe = 1.46-**1.517** (0.048)-1.59 ; hpe/hpp = 0.87-**0.915** (0.026)-0.95.

Postpétiole large et haut relativement au pétiole (chez les autres reines hpe/hpp varie en moyenne entre 0.95 et 1.05). Rides devenant faibles et segmentaires sur l'occiput, peu marquées sur le scutum.

Les mâles de *Mohamedia* (éch. 1) sont comparables aux types du *praenoda* Santschi, incluant dans leur variation intra-échantillon, les types de la var. *confinis* Santschi ; les points représentatifs de ces deux formes se projettent au niveau du groupe 7 sur le graphique d'ACP

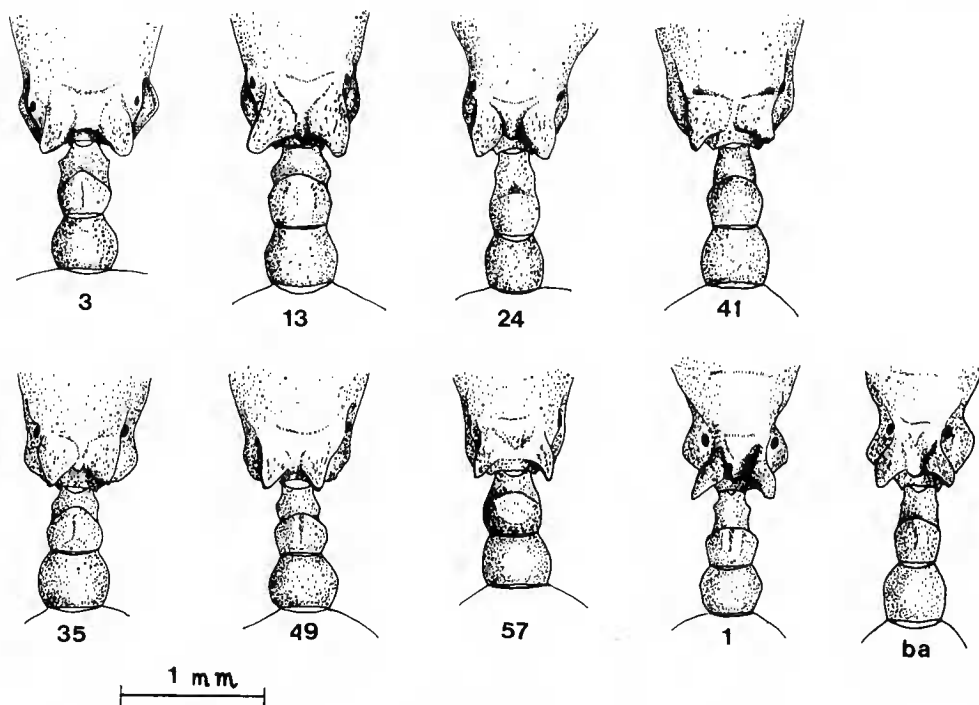


FIG. 3. — Épinotum et pétioles (vue dorsale) des mâles d'*Aphaenogaster (suprasp.) senilis* ; les références sont celles du texte.

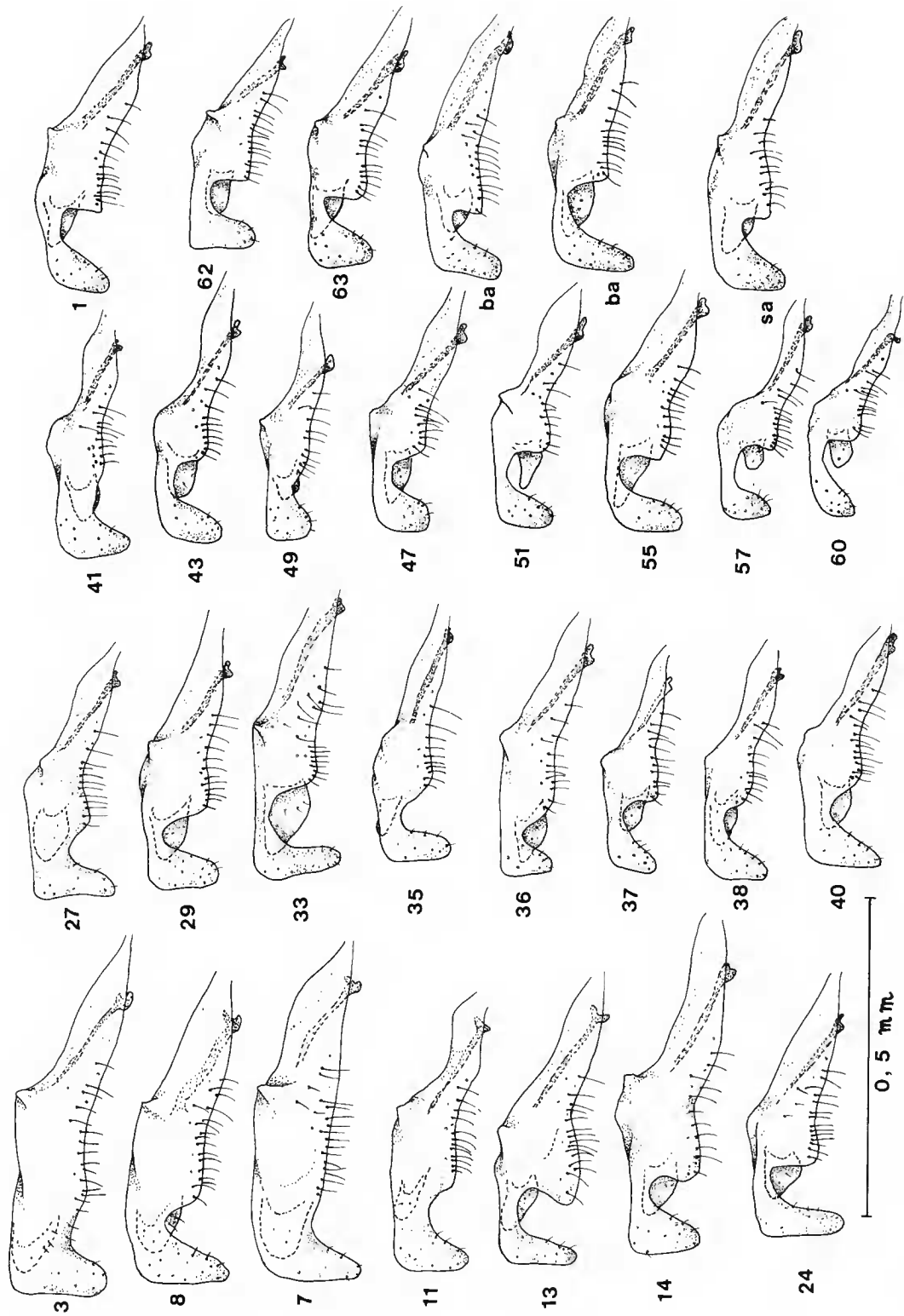


FIG. 4. — Variabilité intercoloniale des valves moyennes (voiselles) des mâles d'*Aphaenogaster* (suprasp.) *semilis*; mêmes conventions. Pour chaque groupe de population, on a figuré les formes les plus extrêmes (3 et 8 pour le gr. 1; 24 et 27 pour le gr. 2; 11 et 13 pour le gr. 3; 41 et 43 pour le gr. 4; 49 et 51 pour le gr. 5; 57 et 50 pour le gr. 6; 1 et 63 pour le gr. 7. Les deux représentations ba proviennent de deux mâles de Banyuls; elles donnent avec celle de Sardaigne sa, une idée de la variabilité parmi les populations ibéro-insulaires).

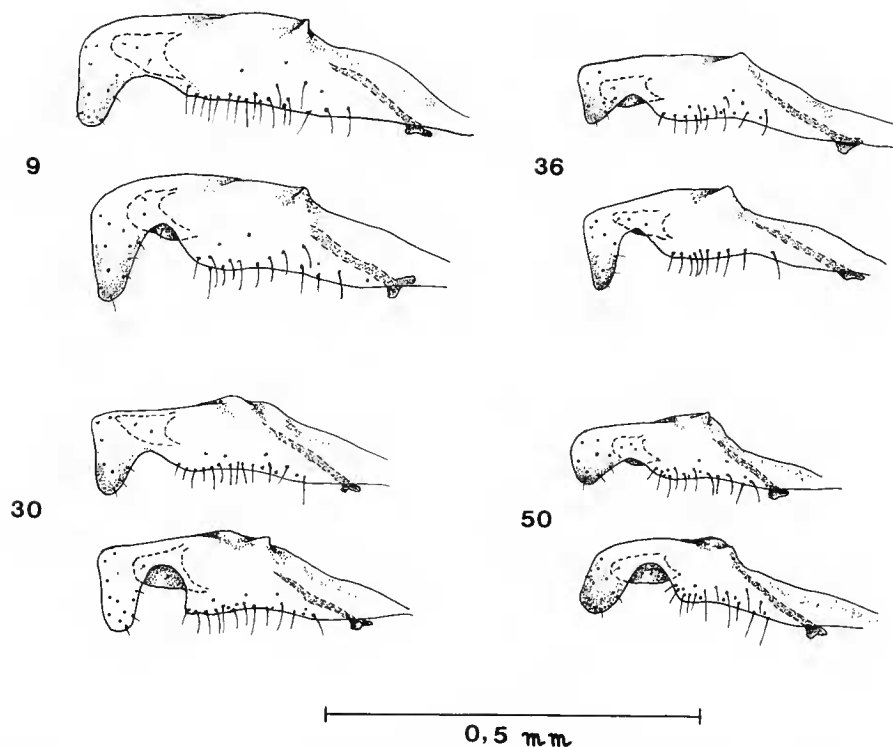


FIG. 5. — Variabilité intracoloniaire des valves moyennes des mâles d'*Aphaenogaster* (suprasp.) *senilis*; les références sont celles du texte.

et y sont attribués par l'AFD. Les ouvrières de Fes (éch. 16) sont en tous points similaires à celles de Marrakech (63, 64), ce qui nous conduit à rattacher ce prélèvement au groupe 7. Les deux ouvrières *A. gemella* var. *tingitana*, Marrakech de SANTSCHI sont tout à fait semblables aux nôtres de la même localité.

Dans leur ensemble, les mâles du groupe 7 sont morphologiquement très proches de ceux de *A. senilis senilis*; ces similitudes sont confirmées par la biométrie : les échantillons de référence de Banyuls et de Sardaigne (la forme « type » sarde de *A. senilis senilis* concerne en fait une population périphérique de l'ensemble ibéro-insulaire) se retrouvent affectés à ce groupe. On retrouve chez les mâles de *A. senilis senilis* la constriction caractéristique en avant des coxae III, les épaissements médiaux proéminents (voir fig. 3 et CAGNIANT *et al.*, 1991 : 66, fig. 3) ainsi que des volselles très voisines (fig. 4 et CAGNIANT *et al.*, 1991 : 69, fig. 5). Les ouvrières marocaines du groupe 7 se différencient par leurs scapes et leurs épines, plus courts que chez les populations ibéro-insulaires (chez *A. senilis senilis* ouvrières (n = 249) : Lsc/lat = 1.36-1.481 (0.006)-1.64; ind. ép. = 1.16-1.425 (0.010)-1.64); on ne trouve guère de différences pour les reines (chez *A. senilis senilis* reines (n = 14) : Lsc/lat = 1.26-1.301 (0.018)-1.37; ind. ép. = 1.65-1.785 (0.059)-1.85).

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Aphaenogaster (suprasp.) *senilis* s'étend sur pratiquement tout le Maroc nord qui serait sa « région naturelle » avec pour biotope de prédilection les forêts claires de Chênes ; la subéraie mésétienne subhumide qui se trouve au centre de la distribution pourrait être considérée comme son « foyer d'origine ». Elle n'a pas été trouvée en Basse Moulouya (Kebdana, monts des Beni Snassen au nord-est de Taza), peut-être trop sèche ; elle manque également dans l'Ayachi (ouest de Midelt) et dans le Haut Atlas calcaire (Aghbala, Lac Tislit, Imilchil, Maskers) sans doute trop froids, ainsi que dans tout le Haut Atlas de Demnat et de Marrakech, jusqu'à Agadir, domaine des *Aphaenogaster* du groupe *praedo*.

Des modifications morphologiques en rapport avec les variations des conditions d'environnement peuvent être perceptibles au sein d'une même population (elles constituent ainsi une source de variation interne). On observe surtout un renforcement des rides et une augmentation de la longueur des épines des ouvrières dans les échantillons de stations d'altitude ou à fort couvert forestier (autrement dit avec davantage de froid et d'humidité) par rapport à ceux de localités plus basses ou plus ensoleillées mais restant géographiquement voisines : on a déjà signalé l'exemple de la montagne rifaine par rapport à Tanger ; dans le Moyen Atlas, les ouvrières du Jbel Hébrî ont les épines plus fortes que celles des forêts autour d'Azrou. Des modifications parallèles de teinte et des proportions corporelles ont été observées chez *Camponotus cruentatus* (CAGNIANT, 1991).

La reconnaissance entre partenaires sexuels tiendrait une part prépondérante dans les processus de spéciation (WHITE *et al.*, 1990). Les insectes sociaux ont développé un système de communication hautement diversifié principalement par voie chimique (HOLLDOBBLER & WILSON, 1990 : 227) ; on peut supposer que des signaux de reconnaissance spécifique très stricts existent également.

Nos expériences ne peuvent fournir qu'un argument de conspécificité lorsque le résultat est « positif ». L'élimination des mâles signifie seulement que les mécanismes de reconnaissance n'ont pas fonctionné ce qui peut être la conséquence d'aléas divers (sexués non matures, ouvrières accompagnatrices de la reine agressives...) ; il serait donc imprudent de conclure à l'hétérospecificité en l'absence d'arguments solides, morphologiques ou autres, devant un résultat « négatif ». Il faut néanmoins retenir ici que la reconnaissance semble bien s'effectuer entre populations de provenances éloignées (pas de fécondations observées dans ces cas là) et qu'elle ne se réalise plus entre les individus d'Espagne et ceux du Maroc (les représentants du groupe 7 mis à part). Ces résultats peuvent traduire des niveaux plus ou moins élevés d'isolement génétiques entre des populations lointaines. D'un autre côté, les résultats positifs entre B1, B2 et 64 joints aux similitudes morphologiques militent pour une certaine « proximité » entre les échantillons de 7 et les populations ibéro-insulaire.

Dans l'état actuel des recherches et tenant compte de toutes ces données, trois hypothèses taxonomiques peuvent être proposées :

1 — *Aphaenogaster senilis* serait au Maroc une espèce panmictique ; les variations signalées n'auraient pas de valeur taxonomique et les divergences observées lors des expériences entre partenaires sexuels proviendraient avant tout d'artéfacts d'élevage. Dans cette optique globalisante, les populations ibéro-insulaires resteraient en fait peu différentes des marocaines et la séparation géographique des deux groupes serait récente. Cette hypothèse simplificatrice ne recueille pas notre adhésion.

2 — *A. senilis* serait au contraire une superespèce comportant un certain nombre de prospecies dont *A. senilis* (stricto sensu) de distribution ibéro-insulaire. Pour tenir compte des

similitudes observées, les populations du groupe 7 devraient être rattachées à *A. senilis* s.s. Il serait donc nécessaire d'admettre son introduction « secondaire » au Maroc (voir *infra*). *A. senilis* s.s. ayant acquis l'isolement reproductif, les populations introduites conserveraient leur identité génétique malgré le retour au contact avec les formes indigènes. Ce schéma entre dans le cadre de la théorie de la spéciation géographique de MAYR (1974 : 308 et seq.) reprise par AYALA (1978, citée par LACHAISE, 1985 : 175). La séparation de *A. senilis* s.s. d'avec le pool marocain d'origine pourrait être ancienne, peut-être lors de l'ouverture du détroit de Gibraltar, à la fin du Miocène. L'existence de groupe d'espèces très peu distinctes sur le plan morphologique serait fréquente chez les fourmis, ainsi que le pense CROZIER (1977), à la suite précisément d'un travail sur des *Aphaenogaster* (du « sous-genre » *Attomyrma*) américains. On pourrait aussi supposer l'existence de plusieurs espèces au sein de l'ensemble marocain au vu des différences relativement importantes observées au niveau de l'épinothum des mâles (fig. 3) et surtout des genitalia (voir fig. 4); mais les variations peuvent aussi être notables au sein d'un même échantillon (fig. 5). La spéciation reste donc à confirmer par des études au niveau moléculaire.

3 — Une position moyenne, à laquelle nous nous rallions pour l'instant présume que les échanges géniques entre populations demeurent restreints, seulement possibles de proche en proche par suite du faible pouvoir de dispersion des sexués d'*Aphaenogaster* (la fondation des nouvelles colonies s'effectue par bouturage, les reines ne volant pas et les mâles assez peu). L'absence de barrières géographiques dans le nord du Maroc (à la différence de ce qui existe dans le Haut Atlas où le compartimentage par des montagnes élevées a favorisé la différenciation de plusieurs espèces d'*Aphaenogaster* du groupe *praedo*) n'a peut-être pas encore permis aux processus de spéciation d'aller à terme; mais les populations semblent effectivement fixer des caractères particuliers dès qu'une possibilité d'isolement existe (avec par exemple le relief dans le Moyen Atlas). La structure inférée est donc une succession de formes parapatriques réunies par des zones d'hybridation (conformément au schéma d'HEWITT, 1988).

Les populations du groupe 7 seraient d'origine immigrée et les menues différences morphologiques (essentiellement au niveau des ouvrières et des reines) observées pourraient résulter d'un effet de fondation. Ces populations marocaines persisteraient mieux dans la zone méridionale, en milieux anthropisés, car elles se trouveraient là hors du domaine naturel des formes indigènes (plus forestier et situé plus au nord) et ainsi à l'abri de l'hybridation; l'échec des expériences d'acceptation traduirait l'existence d'une certaine différenciation génétique entre elles et les autres formes de *A. senilis* au Maroc. *A. senilis*, espèce monogyne assez peu féconde, ne présente pas les caractéristiques des « tramp species » (HOLLDOBLER & WILSON, 1990 : 215); elle paraît cependant avoir été introduite dans les îles : Açores, Canaries, Baléares. A Majorque par exemple, on trouve *A. senilis senilis* çà et là dans les agglomérations ou en bordure de celles-ci (parkings, terrains vagues, jardins) mais jamais en forêt ou maquis comme au Maroc et en Catalogne (obs. pers., mai 1991).

Du point de vue taxonomique, nous proposons de rassembler les populations ibéro-insulaires et celles du Maroc du groupe 7 dans la sous-espèce *A. senilis* spp. *senilis* Mayr, 1853. Les autres populations marocaines (groupes 1 à 6) représenteraient un ensemble de « sous-espèces », chacune ayant subi des processus évolutifs écogénétiques et phylogénétiques tels que ceux distingués par THORPE (1990) chez les Gecko des Canaries. Chaque groupe pourrait constituer l'une de ces « sous-espèces » (au sens de MAYR, 1974 : 130-231). Nous les désignerons au sein de la « supraspécies *A. senilis* Mayr », en précisant l'origine du groupe de populations considéré, par exemple : « *A.* (suprasp.) *senilis*, populations de la région côtière nord-atlantique ». Le terme de « supraspécies » (pris dans la quatrième alternative des auteurs, GERNEMONT et LAMOTTE, 1980 : 447) est conservé pour reconnaître le caractère incertain des taxons qu'il recouvre.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CAGNIANT, H., 1989. — *Aphaenogaster gemella* au Maroc. Nouvelle description d'*Aphaenogaster gemella* ssp. *marocana* Forel (n. status) de la région de Tanger. Problèmes biogéographiques soulevés par l'espèce. *A. gemella* (Roger) (Hym. Form. Myrm.). *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, **125** : 47-54.
- 1990a. — Contribution à la connaissance des fourmis marocaines. *Aphaenogaster miniata* n. sp. Description des trois castes, populations et justification de son statut de bonne espèce (Hym. Form.). *Nouv. Rev. Entomol.*, **7** : 143-154.
- 1990b. — Contribution à la connaissance des fourmis marocaines. *Aphaenogaster sicardi* n. sp. (Hym. Form. Myrm.). *Bull. Mus. natl. Hist. nat.*, Paris, 4^e sér., **12**, sect. A, (2) : 443-453.
- 1990c. — Contribution à la connaissance des fourmis marocaines. Révision de l'espèce *Aphaenogaster curiosa* Santschi (n. status) (Hym. Form.). *J. afr. Zool.*, **104** : 457-475.
- 1991. — Étude des populations marocaines de la superspécies *Camponotus cruentatus*; mise en évidence d'une espèce nouvelle du Maroc, *C. obscuriventris*. (Hym. Form.). *EOS*, **67** : 35-54.
- CAGNIANT, H., X. ESPALADER et P. COLOMBEL, 1991. — Biométrie et répartition de quelques populations d'*Aphaenogaster* (suprasp.) *senilis* (Hym. Form.) du Bassin méditerranéen et du Maroc. *Vie Milieu*, **41** : 61-71.
- CROZIER, R. H., 1977. — Genetic differentiations between populations of the ant *Aphaenogaster* « *rudis* » in the Southeastern United States. *Genetica*, **47** : 17-36.
- EMBERGER, L., 1939. — Aperçu général sur la végétation du Maroc. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich*, **14**, 137 p.
- FRANCŒUR, A., et R. LOISELLE, 1985. — Biosystématique de la tribu *Leptothoracini* (Form. Hym.). 1. Le genre *Formicoxenus* dans la région holarctique. *Naturaliste can.*, **112** : 343-403.
- GENERMONT, J., et M. LAMOTTE, 1980. — Le concept biologique de l'espèce dans la zoologie contemporaine. Les problèmes de l'espèce dans le règne animal. *Mém. Soc. Zool. Fr.*, **3** (40) : 427-453.
- GODRON, M., 1963. — Esquisse des régions naturelles — Maroc. *Publ. Inst. natn. Rech. Agron. Station centrale Phyto-écologie*. Carte II — 3.
- HEWITT, G. M., 1988. — Hybrid zones, natural laboratories for evolutionary studies. *Trends Ecol. Evol.*, **3** : 158-167.
- HOLLOBLER, B., & E. O. WILSON, 1990. — The Ants. The Belknap Press Harvard Univ. Cambridge, Mass., 732 p.
- LACHAISE, D., 1985. — Le cheminement évolutif des populations ou comment naît une espèce. Histoire des êtres vivants, chap. VII. Hachette éd., France, 534 p.
- MAYR, 1974. — Populations, espèces, évolution. Herman éd., Paris, 496 p.
- SAUVAGE, C., & J. VINDT, 1954. — Flore du Maroc, 2. *Trav. Inst. Sci. Chérifien*, série Botan., **3**; XVI et 267 p. Carte h.t.
- SANTSCHI, F., 1929. — Fourmis du Maroc, d'Algérie et de Tunisie. *Bull. & Annl. Soc. r. ent. Belg.*, **69** : 138-165.
- 1931. — Fourmis du Bassin méditerranéen occidental et du Maroc récoltées par MM. Lindberg. *Soc. scient. Fenn. Comm. Biol.*, **3** : 1-13.
- 1933. — Étude sur le sous-genre *Aphaenogaster* Mayr. *Revue suisse Zool.*, **40** : 389-407.
- 1936. — Liste et description de Fourmis du Maroc. *Bull. Soc. Sci. nat. Maroc*, **26** : 198-210.

- THORPE, R. S., 1990. — Clines and causes : microgeographic variation in the Tenerife Gecko (*Tarentola delalandii*). *Syst. Zool.*, **40** : 172-187.
- WHITE, C. S., B. MICHAUX et D. M. LAMBERT, 1990. — Species and Neo-Darwinism. *Syst. Zool.*, **39** : 391-397.